

Jere Blom

URAKOITSIJAN JA SUUNNITTELIJAN VÄLINEN YHTEISTYÖ  
JA SEN KEHITYSTARPEET

Rakennustekniikan koulutusohjelma  
2017

# URAKOITSIJAN JA SUUNNITTELIJAN VÄLINEN YHTEISTYÖ JA SEN KEHITYSTARPEET

Blom, Jere  
Satakunnan ammattikorkeakoulu  
Rakennustekniikan koulutusohjelma  
Huhtikuu 2017  
Sivumäärä: 25  
Liitteitä:

Asiasanat: rakennusala, talotekniikka, urakointi, suunnittelu

---

Tässä työssä tutkittiin urakoitsijan ja suunnittelijan välistä yhteistyötä, sen ongelma-kohtia sekä mahdollisia kehitysmahdollisuuksia erilaisissa rakennushankkeissa. Työssä keskityttiin suureksi osaksi talotekniikkaan, mutta monet esille nousseet asiat pätevät myös rakennustekniikassa. Työ perustui suureksi osaksi kokemusperäiseen tietoon, jota kerättiin tekemällä avoimia haastatteluja urakoitsijoiden ja suunnittelijoiden kanssa.

Tutkimuksen teoreettisessa osuudessa käytiin läpi rakennushankkeen osapuolet, hankkeen kulku, taloteknisen suunnittelun kulku sekä rakennushankkeiden eri toteutusmuodot ja selitettiin edellä mainittujen asioiden termistöä ja tehtävänimikkeitä. Lisäksi kerrottiin miten ja miksi eri toteutusmuodot ja suunnittelun vaiheet vaikuttavat urakoitsijan ja suunnittelijan väliseen yhteistyöhön.

Teoreettisen osuuden jälkeen tarkasteltiin yhteistyötä suunnittelijan ja urakoitsijan omista näkökulmista. Rakennuttajan merkitys näkyi molempien näkökulmissa. Suunnitelmien ja muutosehdotusten tarkastelu urakoitsijan ja suunnittelijan kanssa kasvotusten olisi merkittävä edistys yhteistyöhön ja moni rakennushanke säästyisi yllättävien muutosten aiheuttamista aikataulupoikkeamista ja kustannusvaikutuksista.

Urakoitsijan näkökulmasta katsottuna suurin haaste oli henkilökunnan vähyys ja resurssien riittämättömyys toteutusmuodosta riippuen osallistumaan riittävästi suunnitteluohjaukseen tai suunnitelmien tarkasteluun rakennushankkeen alussa. Muutosehdotusten saaminen liikkeelle mahdollisimman hyvin perusteltuna ja aikaisessa vaiheessa rakentamista paljastui haasteeksi ajanpuutteen vuoksi. Myös suunnittelijan koulutus ja epäily käytännön toteutuksen kokemattomuudesta ja sitä kautta ammattitaidosta epäilyttivät urakoitsijoita.

Suunnittelijan näkökulmasta katsottuna suunnitteluohjaus oli usein huonolla tasolla toteutusmuodosta riippumatta. Rakennuttajan riittävä ammattitaito ja urakoitsijan resurssien käyttö ohjaukseen olivat liian vähäiset, jolloin suunnitteluohjaukseen lisätyt resurssit säästyisivät myöhemmässä vaiheessa yllättävien muutosten puuttuessa.

# THE COLLABORATION BETWEEN A CONTRACTOR AND A DESIGNER AND ITS NEEDS OF DEVELOPMENT

Blom, Jere  
Satakunta University of Applied Sciences  
Degree Programme in Civil Engineering  
April 2017  
Number of pages: 25  
Appendices:

Keywords: Construction Branch, HVAC, Contracting, Designing

---

The purpose of this thesis was to examine issues in collaboration between contractor and designer and help developing solutions for those issues. This thesis was mostly focused on the collaboration in HVAC work but many of them apply in construction work as well. The conclusions were mostly based in real-life-experiences in construction branch, and they were gathered by interviewing contractors and designers in open interviews.

The theoretical part of this examination was meant to go through different parties in construction project, the progress of a project, the progress of HVAC designing and the different execution forms of a construction project. This part also clarified the terminology and titles of different project parties. It was also explained how and why the different execution forms and steps in the designing progress effect in the collaboration between constructor and designer.

After the theoretical part the collaboration was examined from the contractors point of view and the designers point of view. The signification of the builder came up with both parties. Viewing the blueprints and modification suggestions face-to-face between the constructor and the designer would be a significant development for the collaboration and many construction projects would be completed without the time-table lags and sudden costs caused by surprising changes in the designing.

In contractors point of view the biggest challenge was the scarcity of officials dealing with a project or many projects at the same time. The shortage of time caused by a low budget was the reason for poor quality in designing guidance or in blueprint examination depending on the projects execution form. The blueprint examination would be very important especially in the beginning of contracting. The modification suggestions should get to designing as early as possible and well prepared by using more resources in officials. The education of the designers was also a concern among the contractors due to graduated designers inexperience of working in the field.

In designers point of view designing guidance was often in a poor level regardless to the execution form of the project. The expertise of the builder and contractors use of resources were usually too low. Hiring an expert for the designing guidance or using more resources on contractors officials would save the project from many costs in the end.

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
1.1	Opinnäytetyön tavoite.....	5
1.2	Tutkimusmenetelmät.....	5
2	RAKENNUSHANKEEN KULKU.....	6
2.1	Rakennushankkeen osapuolet.....	6
2.1.1	Rakennuttaminen.....	6
2.1.2	Suunnittelu.....	7
2.1.3	Rakentaminen.....	8
2.1.4	Viranomaiset.....	9
2.1.5	Osapuolten yhteistyön merkitys rakennushankkeessa.....	9
2.3	Taloteknisen suunnittelun kulku.....	9
2.3.1	Tarveselvitys.....	10
2.3.2	Hankesuunnittelu.....	10
2.3.3	Suunnittelun valmistelu.....	10
2.3.4	Ehdotussuunnittelu.....	11
2.3.5	Yleissuunnittelu.....	11
2.3.6	Rakennuslupatehtävät sekä toteutussuunnittelu.....	11
2.3.7	Rakentamisen valmistelu, rakentaminen, käyttöönotto sekä takuu-aika ..	12
2.4	Toteutusmuodot rakennushankkeessa.....	13
2.4.1	Pääurakkamuodot.....	15
2.4.2	Suunnittele ja rakenna –muodot (SR-urakka).....	16
2.4.3	Teknisten ratkaisujen urakka (TR-urakka).....	16
2.4.4	Projektinjohtomuodot.....	17
2.4.5	Yhteisvastuumuodot.....	18
3	YHTEISTYÖ URAKOITSIJAN NÄKÖKULMASTA.....	20
3.1	Toteutusmuodon vaikutus.....	20
3.1.1	Kokonaisvastuurakentamisen suosio.....	20
3.1.2	Kilpailu-urakan välttämättömyys ja yhteistyön ongelmat.....	21
3.1.3	Yhteisvastuurakentamisen kankeus.....	22
3.2	Urakoitsijan toimet yhteistyön parantamiseksi.....	22
4	YHTEISTYÖ SUUNNITTELIJAN NÄKÖKULMASTA.....	23
4.1	Toteutusmuodon vaikutus ja suunnitteluohjaus.....	23
4.2	Suunnittelijan kiire ja ammattitaito.....	24
4.3	Suunnittelijan toimet yhteistyön parantamiseksi.....	24
5	LOPPUPÄÄTELMÄT.....	25
	LÄHTEET.....	26

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Opinnäytetyön tavoite

Urakoitsijan ja suunnittelijan yhteistyö on rakennushankkeessa olennainen tekijä projektin onnistumisen kannalta. Tämän opinnäytetyön tavoitteena on selvittää parhaat keinot urakoitsijan ja suunnittelijan yhteistyön sujuvuudelle erityisesti talotekniikan osalta ja kerätä riittävästi kokemuseräistä tietoa eri vaiheiden ja urakkamuotojen eroavaisuuksista asiaan liittyen. Tarkoituksena on nopeuttaa urakan etenemistä mahdollisen virheen tai kustannustehokkaamman ratkaisun löytyessä.

Tarkoituksena on käydä läpi rakennushankkeen kulku ja eri osapuolet, jotka selventävät käytettyjä tehtävänimikkeitä ja niiden vaikutusta. Näiden pohjalta pystytään kokemuseräisiä esimerkkejä apuna käyttäen parantamaan suunnittelijan ja urakoitsijan välistä yhteistyötä.

## 1.2 Tutkimusmenetelmät

Tutkimusmenetelmänä toimivat tiedonkeruu kirjallisuutta sekä RT-kortistoa apuna käyttäen. Hyvin merkittävässä osassa kipukohtien selvittämisessä toimivat kokemuseräiset tiedot, joita saatiin haastatteleamalla kokeneita rakennushankkeiden eri osapuolia. Näissä haastatteluissa löytyi esimerkkejä eri hankkeista, joihin pystyi sitomaan eri toimintatapojen hyviä ja huonoja puolia yhteistyön kannalta.

## 2 RAKENNUSHANKEEN KULKU

### 2.1 Rakennushankkeen osapuolet

Rakennushankkeen osapuolet voidaan jakaa karkeasti neljään eri tahoon, jotka jaetaan edelleen tarkempiin tehtävänimikkeisiin. Näihin kuuluvat rakennuttaminen, rakentaminen, suunnittelu sekä viranomaiset. (RT 10-11222 Talonrakennushankkeen kulku: Rakennushankkeen osapuolet, s.1)

#### 2.1.1 Rakennuttaminen

Rakennuttamiseen kuuluu rakennushankkeen käynnistäminen, esittää käyttäjän ja omistajan tavoitteet sekä suuntaviivat ja vastaanottaa lopputuote. Tämän tahon tehtävänä on myös huolehtia hankkeen läpiviennistä lakien ja asetusten mukaisesti. Tässä käytetään tehtävänimikkeitä, kuten rakennushankkeeseen ryhtyvä, rakennuttaja ja tilaaja. Näillä tarkoitetaan useimmiten samaa tahoa. Tilaaja voi kuitenkin olla eri hankkeessa eri roolissa, kuten rakennuksen omistajana, tilojen käyttäjänä tai projektin rahoittajana.

Hankkeen rakennuttamisen vastuualueeseen kuuluu selvittää hankkeen toteutuskelpoisuus, organisointi, viranomaislupien hankinta sekä suunnittelun ja rakentamisen järjestäminen, ohjaus ja valvonta.

Suunnittelun ohjauksella varmistetaan, että suunnittelulla päästään asetettuihin tavoitteisiin ja tuotetaan käyttökelpoiset, tarkoituksenmukaiset suunnitelmat. Suunnittelun ohjausta toteutetaan järjestämällä suunnittelukokouksia ja –katselmuksia, ver-

tailemalla eri ratkaisuvaihtoehtoja ja varmistamalla suunnitelmien tarkoituksenmukaisuutta.

Laadunhallinnassa oleellista on hankkeen erityispiirteistä, laajuudesta sekä sivu- ja erillisurakoista riippuen kytkeä tarvittava määrä valvontaa hankkeelle. Laadunhallintaan kuuluu myös tiedonhallinnan järjestäminen esimerkiksi perustamalla projekti-pankki.

(RT 10-11222 Talonrakennushankkeen kulku: Rakennushankkeen osapuolet, s.2)

(Teknillisen korkeakoulun rakentamistalouden laboratorion raportteja 218, s.14)

### 2.1.2 Suunnittelu

Suunnittelutehtävät on jaettu eri vaativuusluokkiin, joita ovat poikkeuksellisen vaativa, vaativa, tavanomainen sekä vähäinen suunnittelutehtävä. Samassa hankkeessa voi olla eri tasoisia suunnittelutehtäviä. Suunnittelu rakentuu eri osa-alueista, jotka painottuvat eri tavalla hankkeesta riippuen.

Hankkeessa on usein pääsuunnittelija, arkkitehti ja erityissuunnittelijat. Erityissuunnittelijoihin kuuluu rakennesuunnittelija sekä talotekniikkasuunnittelijat. Suunnittelijoiden lisäksi voidaan käyttää eri alojen suunnittelun asiantuntijoita. Näitä ovat esimerkiksi palotekninen asiantuntija ja ympäristöasiantuntija.

Suunnittelussa voidaan myös käyttää ulkopuolista tarkastusta, jossa riippumaton asiantuntija tarkastaa ovatko suunnitelmat säädösten mukaisia. Tämä on prosessi, joka tapahtuu suunnittelun kanssa rinnan.

Suunnittelun merkitys hankkeen lopputulokselle on suuri ja kustannussäästöt suunnittelussa näkyvät merkittävästi rakentamisen aikana. Puutteellisten suunnitelmien aiheuttamat lisä- ja muutostyöt lisäävät kustannuksia merkittävästi.

(RT 10-11222 Talonrakennushankkeen kulku: Rakennushankkeen osapuolet, s.3 – 4)

(Teknillisen korkeakoulun rakentamistalouden laboratorion raportteja 218, s.16)

### 2.1.3 Rakentaminen

Urakoitsijat ovat hankkeen osapuolia, jotka rakennuttajan toimesta vastaavat kohteen konkreettisesta toteuttamisesta. Urakoitsijan tehtävänä on onnistua toteuttamaan sopimusasiakirjojen mukainen työ ja luovuttaa se rakennuttajalle määrättyä aikana. Urakoitsijalle kuuluvat yleisissä sopimus ehdoissa määritellyt velvollisuudet (YSE).

Tyypillisesti hankkeella on useita eri urakoitsijoita, jotka toteuttavat tietyn sopimuksen mukaisen kokonaisuuden eli urakan. Urakoitsijat voidaan valita esimerkiksi urakkakilpailulla tai neuvottelumenettelyllä. Eri osapuolten tehtävät ja vastuut kerrotaan yksityiskohtaisesti urakkasopimuksessa.

Rakennuttajan on nimettävä yhteiselle rakennustyömaalle päätoteuttaja, joka tarkoittaa pääasiallista määräysvaltaa käyttävää työnantajaa. Rakennuslupa edellyttää myös vastaavan työnjohtajan nimeämisen. Päätoteuttajaksi nimetään tyypillisesti pääurakoitsija, jolle asiakirjoissa kuuluu työmaan johtovelvollisuus. Pääurakoitsijana toimii usein rakennusliike. Urakka voidaan toteuttaa myös osaurakointina, jolloin varsinaista pääurakoitsijaa ei välttämättä ole ja päätoteuttajan tehtävät jaetaan jokaiselle osaurakoitsijalle erikseen.

Aliurakoitsija on pääurakoitsijan alla toimiva urakoitsija, joka suorittaa urakkaa pääurakoitsijan tilauksesta. Sivu-urakoitsija taas on sopimussuhteessa rakennuttajaan ja toteuttaa urakkaan kuulumatonta työtä.

(RT 10-11222 Talonrakennushankkeen kulku: Rakennushankkeen osapuolet, s.4 – 5)  
(Teknillisen korkeakoulun rakentamistalouden laboratorion raportteja 218, s.16)



#### 2.1.4 Viranomaiset

Viranomainen myöntää hankkeelle rakennusluvan, mikäli rakennuttaja osoittaa aiotun rakentamisen lakien ja säädösten mukaiseksi. Viranomaisten tehtävänä on myös valvoa, että rakentamistoimenpide suoritetaan säädösten mukaisesti. Rakennusvalvontaan sisältyvät suunnittelijoiden ja työnjohtajien kelpoisuuden valvonta, suunnitelmien ennakkokatselmukset sekä työmaalla tapahtuvat katselmukset ja tarkastukset. (RT 10-11222 Talonrakennushankkeen kulku: Rakennushankkeen osapuolet, s.5)

#### 2.1.5 Osapuolten yhteistyön merkitys rakennushankkeessa

Eri osapuolien sujuva yhteistyö on rakennushankkeen onnistumisen kannalta merkittävässä roolissa. Yleiset sopimusehdot (YSE 98) määrittävät eri osapuolten vastuut ja velvollisuudet. Nämä sopimusehdot pyrkivät parantamaan tilaajan ja urakoitsijan välistä yhteistyötä. Näitä tulisi kuitenkin hyödyntää myös suunnittelijan ja urakoitsijan välisessä yhteistyössä. Tällöin mahdollisten ongelmien ratkaisu nopeutuisi.

Toimivan yhteistyön periaatteisiin kuuluu, että kanssakäynti on ammatillista ja avointa, kukin osapuoli vastaa velvollisuuksiensa täyttämisestä, pidetään asiallisesti kiinni omista oikeuksistaan sekä etsitään ratkaisuja myös toistensa ongelmiin.

(Teknillisen korkeakoulun rakentamistalouden laboratorion raportteja 218, s.17 – 18)

#### 2.3 Taloteknisen suunnittelun kulku

Hankkeen talotekniikan suunnittelussa käytetään TATE 12 tehtäväluetteloa, jossa määritellään suunnittelutehtävien sisältö ja laajuus. Tehtäväluettelo toimii myös osana laadunvarmistusta. Suunnittelija ja tilaaja ovat alusta asti tiiviissä yhteistyössä ja tehtäväluettelossa määritetään selvästi tilaajan ja suunnittelijan vastuualueet.

### 2.3.1 Tarveselvitys

Suunnittelu alkaa tarveselvityksestä, jossa perusteellaan uuden tilan tarpeellisuus tai olemassa olevan tilan muutostarve. Talotekninen suunnittelija keskittyy tällöin avustaviin tehtäviin, kuten olosuhde-, toiminnallisuus- ja turvallisuustarpeisiin, sekä karkeasti järjestelmien tilantarpeeseen. Talotekniikan osuus hankkeesta on erittäin suuri, joten edellä mainittujen tehtävien toteutus jo tarveselvitys vaiheessa selkeyttää kustannustavoitteita ja vähentää yllätyksiä myöhemmässä vaiheessa. Tarveselvityksen tuloksena saadaan hankepäättös. (RT 10-11129 Taloteknisen suunnittelun tehtäväluettelo TATE 12 s.3)

### 2.3.2 Hankesuunnittelu

Hankesuunnittelussa asetetaan täsmälliset tavoitteet laajuutta, toimivuutta, laatua, kustannuksia, ajoitusta ja ylläpitoa koskien. Lähtötietoina toimivat käyttäjien ja omistajien tavoitteet. Tässä vaiheessa talotekniikkasuunnittelija tekee avustavia tehtäviä, joihin sisältyy rakennuksen tai tontin rakennettavuuden selvitys, kohteen energiankulutuksen arviointi sekä suunnittelutavoitteiden sovittaminen käyttäjän tavoitteiden kanssa. Tässä kohtaa saatetaan laatia myös talotekniikan kustannusarvio. Tuloksena tässä vaiheessa syntyy hyväksytty hankesuunnitelma sekä päätös investoinnista.

(RT 10-11129 Taloteknisen suunnittelun tehtäväluettelo TATE 12 s.4)

### 2.3.3 Suunnittelun valmistelu

Tässä vaiheessa organisoidaan ja mahdollisesti kilpailutetaan suunnittelu, käydään neuvottelut ja tehdään sopimukset. Suunnittelun valmistelussa todetaan suunnittelun edellytykset eli tarkastetaan lähtötiedot ja kohteen vaativuus. Lähtötiedot määritetään yleensä hanketietokortissa. Näiden perusteella pystytään arvioimaan suunnitteluun tarvittava työmäärä, resurssit ja kustannukset. Arvioidaan myös tarvittavien kokousten määrä suunnittelun ja rakentamisen aikana. Valmistelun seurauksena syntyy

suunnittelupäätös. (RT 10-11129 Taloteknisen suunnittelun tehtäväluettelo TATE 12 s.6)

#### 2.3.4 Ehdotussuunnittelu

Ehdotussuunnitelmassa esitetään vaihtoehtoiset suunnitteluratkaisut tavoitteiden täyttymiseksi. Siitä selviävät tekniset vaihtoehdot, joiden avulla suunnittelu voidaan toteuttaa niin, että tavoitteet saavutetaan. Tarkoitus on vertailla eri ehdotuksia keskenään ja valita niistä paras. Ehdotussuunnittelun tuloksena syntyy ehdotussuunnitelma.

(RT 10-11129 Taloteknisen suunnittelun tehtäväluettelo TATE 12 s.10)

#### 2.3.5 Yleissuunnittelu

Tässä vaiheessa ehdotussuunnitelma on tarkoitus kehittää toteuttamisen mahdollistavaksi yleissuunnitelmaksi. Laaditaan siis yleissuunnitelma paketti, johon kuuluu esimerkiksi LVI-järjestelmien tilajärjestelmät, pääjärjestelmien suunnittelu (koneiden vaikutusalueet) sekä lähtötietojen mahdollistamat mitoituskuten tilavuusvirta, painehäviöt ja äänilaskelmat. Yleissuunnittelun lopputuloksena syntyy yleissuunnitelma sekä pääpiirustukset. (RT 10-11129 Taloteknisen suunnittelun tehtäväluettelo TATE 12 s.14)

#### 2.3.6 Rakennuslupatehtävät sekä toteutussuunnittelu

Rakennuslupatehtävissä selvitetään hankkeen vaatimat lupamenettelyt. Pääpiirustukset tarkastetaan ja todetaan hyväksyttäväksi sekä suunnittelijoiden kelpoisuus hyväksytään. Suunnittelija auttaa lupahakemuksen laadinnassa ja tuloksena syntyy rakennuslupa-asiakirjat.

Toteutussuunnittelussa tarkoituksena on laatia suunnitelmat, jotka mahdollistavat laskennan, hankinnat ja rakentamisen. Suunnitellaan siis sopivat tuotteet ja järjestel-

mät, joiden mukaan pystytään hinnoittelemaan toteutus ja toteuttamaan rakentaminen. Toteutussuunnittelu jaetaan kahteen osa-alueeseen:

- 1) Hankinnat mahdollistava suunnittelukokonaisuus, josta selviää työtavat ja määrät riittävällä tarkkuudella urakoitsijan tarjouksen jättämiseksi.
- 2) Toteutuksen mahdollistava suunnittelukokonaisuus, jossa eri järjestelmien yhteensovitus on tehty, ja toteutus on mahdollinen.

Tämän vaiheen tuloksena syntyy hyväksytyt toteutussuunnitelmat rakentamista varten. (RT 10-11129 Taloteknisen suunnittelun tehtäväluettelo TATE 12 s.18)

### 2.3.7 Rakentamisen valmistelu, rakentaminen, käyttöönotto sekä takuu aika

Toteutussuunnitelmien perusteella pystytään organisoimaan rakentaminen, kilpailutamaan rakentamistehtävät sekä tekemään urakka- ja hankintasopimukset. Suunnittelijalle tämän vaiheen tehtävät ovat suunnittelua täydentäviä tehtäviä. Rakentamisen valmistelun tuloksena syntyy rakentamispäätös.

Rakentamisessa varmistetaan sopimusten mukainen toteutus. Lopputuloksen tulee olla tavoitteiden mukainen ja käyttö- sekä ylläpitovalmiudet on varmistettava. Suunnittelijan pitää tarkastella ja kommentoida urakoitsijan esittämiä laite- ja järjestelmävalintoja, jotta ne ovat suunnitelmien mukaisia. Myös urakoitsijoiden esittämiin muutoksiin tulee ottaa kantaa ja varmistaa, että suunnitelmat täyttyvät toteutetulla tavalla.

Erikseen tilattavilla tehtävillä suunnittelijat voidaan ottaa mukaan esimerkiksi erilaisiin rakentamisen aikaisiin palavereihin sekä vastaanoton aikaiseen yleiseen laadunvalvontaan. Myös erilaiset sisäilmaolosuhteet ja energian tavoitekulutuksen laskenta toteutuksen mukaisilla järjestelmillä voidaan sisällyttää suunnittelijan työhön. Voidaan myös tehdä urakkasuoritusten teknisiä tarkastuksia sekä olla mukana toimintakokeissa.

Rakentamista seuraa rakennuksen käyttöönotto, jossa varmistetaan järjestelmien toiminta sekä annetaan käytönopastus. Näillä suunnittelua täydentävillä tehtävillä var-

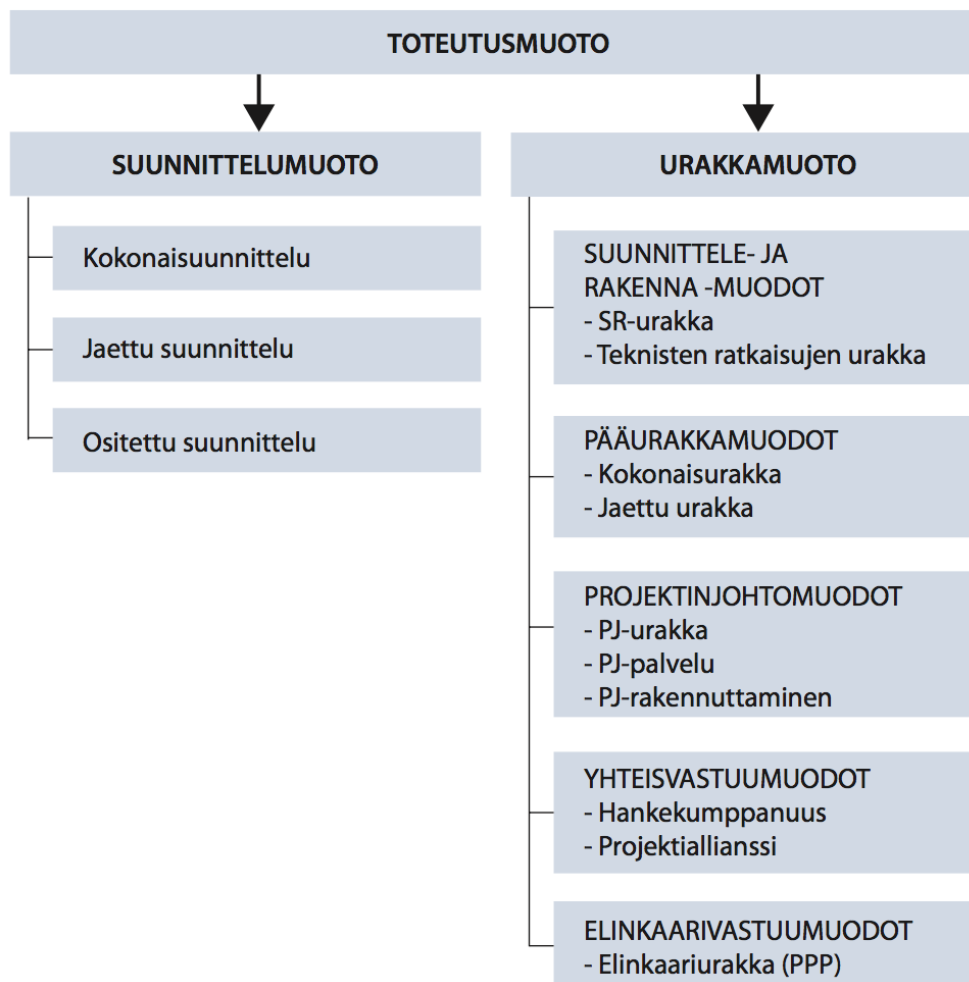
mistetaan urakoitsijan toteutuksen laatua sekä järjestelmien toimivuutta. Myös käytön opastus kuuluu tähän vaiheeseen. Nämä työt sisällytetään suunnittelijan työhön erityisesti erillisten sähkö-, LVI- ja rakennusautomaation valvojen puuttuessa.

Käyttöönottoa seuraa takuu aika, jolloin seurataan järjestelmän toimivuutta sekä tehdään takuuajan mukaiset säädöt ja korjataan mahdolliset puutteet. Myös nämä ovat suunnittelijalta erikseen tilattavia tehtäviä, jotka eivät useassa tilanteessa suunnittelijalle kuulu. (RT 10-11129 Taloteknisen suunnittelun tehtäväluettelo TATE 12 s.25 - 30)

## 2.4 Toteutusmuodot rakennushankkeessa

Toteutusmuodon valinnassa päätetään miten suunnittelu ja urakkapalvelut hankitaan. Sopimussuhteet ja vastuut määräytyvät toteutusmuodon mukaan. Rakennuttaja valitsee kohteelle toteutusmuodon parhaan lopputuloksen mahdollistamiseksi. Monessa kohteessa luonnossuunnittelun kesto on lyhentynyt voimakkaasti ja tämä edellyttää suunnittelijan ja urakoitsijan parempaa yhteistyötä. Tätä varten toteutusmuodon joustavuus on tärkeässä asemassa. (RT10-11223 Talonrakennushankkeen kulku: Toteutusmuodot s.1)

Kuva 1: RT 10-11223 Toteutusmuodon valintaan sisältyy päätös siitä, miten suunnittelu- ja urakkapalvelut hankitaan



Kuva 2: RT 10-11223 Rakennushankkeen urakkamuotoja

	URAKKAMUOTO	SOPIMUKSEN SUUNNITELMAT	VASTUU SUUNNITELMISTA	PÄÄTÖKSET ALIURAKOISTA
SUUNNITTELE JA RAKENNA -MUODOT	SR- urakka	Hanke- tai ehdotus- suunnitelma	Toteuttaja	Toteuttaja
	Teknisten ratkaisujen urakka	Ehdotus- tai yleis- suunnitelma	Vastuu siirtyy toteuttajalle	Toteuttaja
PÄÄURAKKAMUODOT	Kokonais- urakka	Yleis- tai toteutus- suunnitelma	Rakennuttaja	Toteuttaja
	Jaettu urakka	Yleis- tai toteutus- suunnitelma	Rakennuttaja	Toteuttaja
PROJEKTINJOHTO- MUODOT	PJ- urakka	Päätetään hankkeen mukaan	Rakennuttaja tai vastuu siirtyy	Rakennuttaja
	PJ- palvelu	Hanke- tai ehdotus- suunnitelma	Rakennuttaja	Rakennuttaja
	PJ- rakennuttaminen	Yleis- tai toteutus- suunnitelma	Rakennuttaja	Rakennuttaja
YHTEISVASTUU- MUODOT	Hanke- kumppanuus	Päätetään hankkeen mukaan	Yhteinen vastuu	Päätetään yhdessä
	Projekti- allianssi	Hanke- suunnitelma	Yhteinen vastuu	Päätetään yhdessä
ELINKAARIVASTUU- MUODOT	Elinkaari- urakka (PPP)	Ehdotus- suunnitelma	Toteuttaja	Toteuttaja

#### 2.4.1 Pääurakkamuodot

Perinteisissä pääurakkamuodoissa vastuu suunnitelmista on rakennuttajalla, jolloin rakennuttaja itse kilpailuttaa suunnittelun erikseen. Tällöin suunnittelijan ja urakoitsijan yhteistyö saattaa jäädä heikoksi urakan toteutusvaiheessa, kun vastuu suunnittelusta ei ole urakoitsijalla ja suunnitelmien muutokset ja virheet aiheuttavat lisätöitä.

(Juhani Kiiras: Toteutusmuodon valinta ”Tehtävätarjotin ja toteutusmuotokorit”, s.765)

#### 2.4.2 Suunnittele ja rakenna –muodot (SR-urakka)

Suunnittele- ja rakenna urakoissa (tunnetaan myös KVR-urakkana) rakennuttaja valitsee toteuttajan, joka hoitaa sekä suunnittelun, että urakoinnin. Tällöin vastuu suunnittelusta ei ole rakennuttajalla vaan urakoitsijalla. Tämä puolestaan edesauttaa urakoitsijan ja suunnittelijan välistä yhteistyötä. KVR-urakka voi olla laatukilpailu, edullisuuskilpailu tai puhdas hintakilpailu.

Laatukilpailussa annetaan hinta tarjouspyynnössä ja paras tarjoussuunnitelma voittaa. Edullisuuskilpailussa eli perinteisessä KVR-urakassa hinta-laatusuhteeltaan parhaaksi katsottu tarjous voittaa. Puhtaassa hintakilpailussa edullisin suunnitelmien laatuvaatimukset täyttävä tarjous voittaa. Tämä tukee urakoitsijan ja suunnittelijan yhteistyötä, mutta sopii lähinnä rutiinikohteisiin, joissa vaatimukset ovat helposti ja täsmällisesti esitettävissä.

(Juhani Kiiras: Toteutusmuodon valinta ”Tehtävätarjotin ja toteutusmuotokorit”, s.764)

#### 2.4.3 Teknisten ratkaisujen urakka (TR-urakka)

Lähes jokaisesta urakasta on mahdollisuus siirtää teknisten ratkaisujen suunnittelu urakoitsijalle, jolloin vastuu suunnittelusta, töiden yhteensovittamisesta ja työn toteuttamisesta siirtyy urakoitsijalle. Tämä muoto sopii sekä rutiininomaisiin, että vaativiin kohteisiin, sillä kumpikin osapuoli tekee sen osuuden suunnittelusta, johon hänellä on kiinnostus ja osaaminen (tilaaja yleisratkaisun ja urakoitsija teknisen ratkaisun).



(Juhani Kiiras: Toteutusmuodon valinta ”Tehtävätarjotin ja toteutusmuotokorit”, s.764-765)

(RT10-11223 Talonrakennushankkeen kulku: Toteutusmuodot s.4)

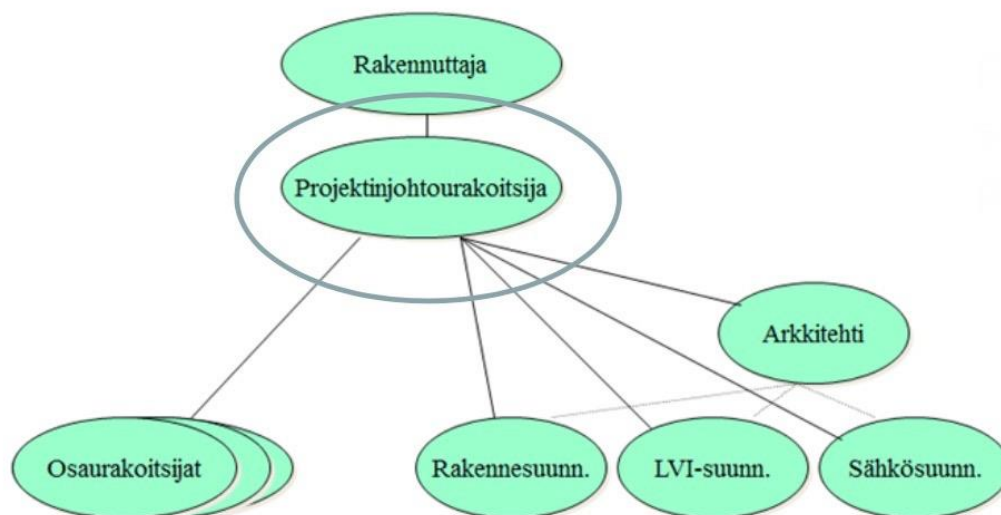
#### 2.4.4 Projektinjohtomuodot

PJ-muotoihin kuuluu PJ-urakka, PJ-palvelut sekä PJ-rakennuttaminen. Muodot ovat toimintatavoiltaan hyvin samanlaisia, mutta sopimuksiltaan erilaisia.

Projektinjohtourakassa lopullinen päätösvalta ja vastuu hankinnoista ja suunnittelusta on rakennuttajalla. Projektinjohtourakoitsija asettaa hankkeen johtamiseen tarvittavat henkilöt, mutta suunnittelun ja hankintojen ohjaaminen vaatii myös rakennuttajalta vahvaa osaamista sekä panostusta. PJ-urakassa sopimus on YSE98:n mukainen pääurakka ja rakennuttajalla on sopimus vain projektinjohtourakoitsijalla.

(Juhani Kiiras: Toteutusmuodon valinta ”Tehtävätarjotin ja toteutusmuotokorit”, s.765) (RT10-11223 Talonrakennushankkeen kulku: Toteutusmuodot s.6)

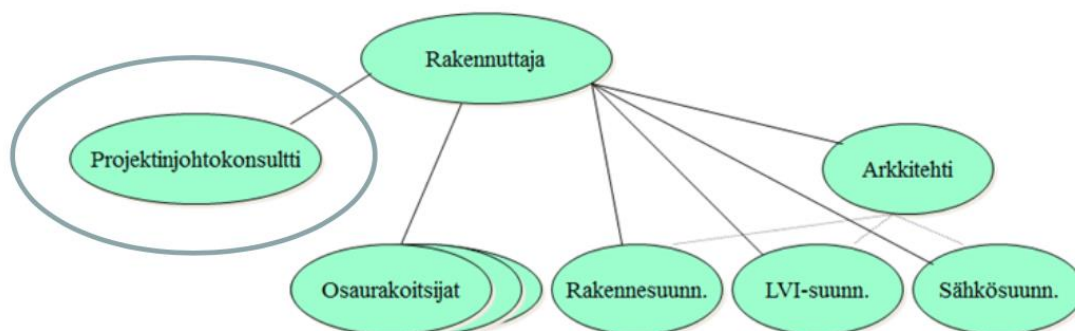
Kuva 3. Sopimussuhteet projektinjohtourakassa (Pirjo Pernu 15.11.2012)



Projektinjohtokonsultoinnissa palvelun tarjoama konsultti toimii päätoteuttajana ja vastaa kilpailuttamisesta, mutta vastuu sopimuksista säilyy rakennuttajalla. Rakennuttajalla on siis sopimus kaikkiin urakan osapuoliin. Sopimus on YSE:sta muokattu konsulttiehtojen mukaan.

(Juhani Kiiras: Toteutusmuodon valinta ”Tehtävätarjotin ja toteutusmuotokorit”, s.765) (RT10-11223 Talonrakennushankkeen kulku: Toteutusmuodot s.6)

Kuva 4. Sopimussuhteet projektikonsultoinnissa (Pirjo Pernu 15.11.2012)



Projektinjohtorakennuttamisessa hanke toteutetaan monena eri hankintana ja rakentaminen osaurakoina. PJ-rakennuttamisessa rakennuttaja hankkii toteutussuunnitelmat ja vastaa niistä sekä tekee myös hankintasopimukset. Tämä saattaa hidastaa toteutusta huomattavasti, sillä rakennuttajan nimiin tehdään suuri määrä hankintoja ja sopimussuhteita on tällöin paljon.

(RT 10-11223 Talonrakennushankkeen kulku: Toteutusmuodot, s.6)

#### 2.4.5 Yhteisvastuumuodot

Yhteisvastuumuotojen urakkamuotoihin kuuluu hankekumppanuus ja projektiallianssi. Nämä toteutusmuodot ovat varsin uusia eikä vakiintuneita sopimusmalleja ole vielä käytössä. Hankekumppanuus vastaa sopimuksellisesti KSE- ja YSE-pohjaisia sopimuksia, mutta projektiallianssissa ei näitä käytetä eikä hanketta voi sen takia riitauttaa muutoin kuin rikollisesta toiminnasta johtuen.

Hankekumppanuudessa kumppanussopimus tehdään aikaisessa vaiheessa, joka mahdollistaa rakennustöiden aloituksen ilman erillistä kilpailutusvaihetta. Tällöin suunn-

nittelun ja toteutuksen muutostöiden määrää pystytään hallitsemaan, koska urakoitsija on selvillä jo suunnitteluvaiheessa.

Projektiallianssissa tarkoituksena on sitouttaa osapuolet tiiviiseen yhteistyöhön, jolloin on helpompi ennakoida riskejä. Tämä sopii erinomaisesti myös urakoitsijan ja suunnittelijan yhteistyön kehittämiseen. Toisaalta tässä allianssimuodossa ei ole yhtä vastaavaa tahoa vaan kaikki päätökset tehdään yksimielisesti, joka osaltaan hidastaa päätöksentekoa. Lisäksi allianssimalli sopii vain vähintään suurehkoihin kohteisiin hitaan kilpailuttamisen takia.

(Allianssisopimukset, Varkaus 4.2.2015, Karri Kivioja)

(RT 10-11223 Talonrakennushankkeen kulku: Toteutusmuodot, s.7)

### 3 YHTEISTYÖ URAKOITSIJAN NÄKÖKULMASTA

#### 3.1 Toteutusmuodon vaikutus

Urakoitsijan näkökulmasta toteutusmuodolla on vaikutusta urakoitsijan ja suunnittelijan väliseen yhteistyöhön. Perinteisissä kilpailu-urakoissa ja projektinjohtourakoissa yhteistyö on selvästi haastavampaa kuin KVR-urakoissa, joissa suunnittelija toimii urakoitsijan alaisuudessa. Myös yhteisvastuumalleissa kuten allianssissa yhteistyölle on hyvät edellytykset, kunhan sopimukset on tehty tätä silmällä pitäen.

(Haastattelut: Kari Torniainen, Teuvo Mäkelä, Vesa Välikangas, Pasi Leino)

##### 3.1.1 Kokonaisvastuurakentamisen suosio

Haastatteluiden perusteella kokonaisvastuurakentaminen eli KVR-urakka on suunnittelijan ja urakoitsijan yhteistyön kannalta paras toteutusmuoto. Tällöin pystytään vaikuttamaan suunnitelmiin jo suunnitteluvaiheessa ennen toteutusta, sillä suunnitteluohjaus kuuluu urakoitsijalle. Urakoitsija pääsee vaikuttamaan ratkaisuihin ja esimerkiksi tuotteiden valintaan ja tämä mahdollistaa sen, että suunnitelmat ovat pitkälti valmiit rakentamisen alkaessa. Tästä esimerkkinä Poriin rakennettu LNG-terminaali, jossa suunnitelmat ja laskelmat olivat valmiit, kun hanke siirtyi toteuttajalle.

(Haastattelut: Caverion Suomi Oy: Vesa Välikangas, Pasi Leino, Kari Torniainen, Teuvo Mäkelä; Insinööritoimisto Aalto-Setälä Oy: Joni Laine)

KVR-urakassa suunnittelua voidaan tehdä myös rakentamisen aikana. Esimerkiksi Turussa Kiinteistö Oy Affärscentrumin saneerauksessa suunniteltiin suureksi osaksi rakentamisen aikana. Alussa suunnitelmat olivat hyvin suuntaa antavat ja kohteesta annettiin kustannusarvio. Toteutus tehtiin laskutyönä ja yhteistyö suunnittelijan kans-

sa toimi erittäin hyvin. Tehtiin perusteellinen selvitys vanhan tekniikan sijainneista ja suunnittelija kävi erittäin paljon työmaalla. Vuorovaikutusta käytiin myös paljon puhelimitse. (Haastattelut: Teuvo Mäkelä, Caverion Suomi Oy)

Yhteistyön lisäksi KVR-urakka tarjoaa mahdollisuuden hyvään katteeseen, mutta myös suureen tappioon. Tämä motivoi sekä urakoitsijaa että suunnittelijaa ja myös osaltaan parantaa osapuolten yhteistyötä.

(Haastattelut: Vesa Välikangas, Caverion Suomi Oy)

### 3.1.2 Kilpailu-urakan välttämättömyys ja yhteistyön ongelmat

Ammattitaitoinen urakoitsija pystyy pitämään kustannukset pieninä ja tekemään laadukasta työtä myös tiukassa kilpailu-urakassa. Esimerkiksi projektinjohtourakassa, johon talotekniikkaurakoitsija tulee aliurakoitsijaksi, suunnitelmat on jo pitkälti tehty. Tällöin hinta pitää olla laskettu mahdollisimman tarkkaan, jotta kilpailussa pärjätään. Pitää miettiä vaihtoehtoisia tuotteita jo valmiiksi, joilla saadaan hintaa laskettua.

Tässä piilee kuitenkin ongelma, sillä talotekniikkaurakoitsija ei ole tekemisissä suunnittelijan kanssa eikä pysty tekemään ehdotuksia ennen urakan varmistumista. Siksi on erittäin tärkeää urakoitsijalta varata aikaa toteutuksen alussa suunnitelmien tarkasteluun ja havaita mahdolliset kohdat, jotka urakoitsija pystyy toteuttamaan eri tavalla kustannustehokkaammin kuitenkin laadusta tinkimättä. Parasta yhteistyön edistämistä olisi suunnitelmien tarkastelu suunnittelijan kanssa yhdessä. Tähän pitäisi käyttää urakoitsijan puolelta riittävästi resursseja, että työnjohto olisi mukana suunnittelun ohjauksessa mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Nämä käytetyt resurssit kattaisivat itsensä myöhemmin, kun rakentamisen aikaisia muutoksia ja epäkohtia tulisi vähemmän. (Haastattelut: Vesa Välikangas, Caverion Suomi Oy)

### 3.1.3 Yhteisvastuurakentamisen kankeus

Yhteisvastuumuodot, kuten allianssi, tulee valmistella huolella. Lisäksi riittävän motivaation takaamiseksi aliurakoitsijana toimiminen allianssissa on huono vaihtoehto, koska kate jää silloin pieneksi. Mahdollisimman monen hankkeen osapuolen tulee olla allianssissa mukana, jotta mahdollisuus parempaan tuottoon säilyy ja motivaatio yhteistyöhön pysyy suurempana. Kuitenkin liian monen osapuolen ollessa vastuussa, päätöksen teko hidastuu. Tämän vuoksi allianssi ei toimi kunnolla kuin suurissa projekteissa, vaan vaatii suuren, usean kymmenen miljoonan euron projektin.

(Haastattelut: Caverion Suomi Oy: Pasi Leino, Kari Torniainen, Teuvo Mäkelä, Vesa Välikangas; Sweco Talotekniikka Oy: Jyrki Vuorio)

### 3.2 Urakoitsijan toimet yhteistyön parantamiseksi

Yhteistyön toimivuus liittyy paljon henkilökemioihin sekä kiireeseen. Henkilökemioihin ei juurikaan pysty vaikuttamaan, mutta liian pienellä henkilömäärällä työskenteleminen aiheuttaa sen, että urakoitsija ei kykene panostamaan ajallisesti suunnittelun ohjaukseen tai suunnitelmien läpikäyntiin ennen toteutuksen aloittamista. Tästä seuraa helposti toteutuksen aikaisia yllätyksiä, jotka olisi voitu välttää panostamalla työtunteja toteutusta edeltävään työhön ja muutosehdotusten parempaan valmisteluun ja perusteluun. Nämä yllätykset saattavat myös viedä työtunteja enemmän kuin niiden ennaltaehkäisy olisi vienyt.

(Haastattelut: Pasi Leino, Caverion Suomi Oy; Jyrki Vuorio, Sweco Talotekniikka Oy)

Urakoitsijan keksimät muutosehdotukset tulee perustella mahdollisimman hyvin. Myös aikataulu tulee olla tehtynä riittävän hyvin, jotta sitä pystytään hyödyntämään myös muutosehdotusten kiireellisyyden arvioinnissa. Kaikki muutosehdotukset eivät ole mahdollisia saavuttaa erittäin lyhyellä aikavälillä vaan aikataulu tulee ottaa huomioon ehdotuksen tekemisessä.

(Haastattelut: Jyrki Vuorio, Sweco Talotekniikka Oy; Reijo Sinkko, Rakennustoimisto Laamo Oy)

Lisäksi rakentamisen aikana huomattavat pienet virheet suunnittelussa tulee käsitellä ensin kahden kesken suunnittelijan kanssa. Tämä on paljon parempi tapa, kuin tuoda virhe kärkeästä esille kaikkien rakentamisen osapuolten kesken. Kynnys vastata ja keksiä yksinkertainen ratkaisu helpottuvat kahden ihmisen välillä. Hyvän yhteistyön kehittämänä syntynyt ehdotus esitetään rakennuttajalle.

- Huolellinen tutustuminen suunnitelmiin.
- Osallistuminen suunnittelunohjaukseen rakennuttajan kautta.
- Muutosehdotusten huolellinen perustelu.
- Resurssien lisäys ylläolevien mahdollistamiseksi.
- Tiivis kahdenkeskinen yhteistyö.

(Haastattelut: Kaikki)

## 4 YHTEISTYÖ SUUNNITTELIJAN NÄKÖKULMASTA

### 4.1 Toteutusmuodon vaikutus ja suunnitteluohjaus

Suunnittelijan näkökulmasta toteutusmuodolla ei ole suurta vaikutusta. Suuri vaikutus on suunnittelupalkkioiden vähäisyys eli resursseja ei enää ole rakentamisen aikaiseen suunnitteluun. Myös projektinjohtourakassa pitäisi suunnittelijalla olla mahdollisuus tavoitehintaa tyypilliseen palkkioon. Mikäli kohde kokonaisuudessaan valmistuu ajallaan, maksettaisiin myös suunnittelijalle palkkio. Tämä voisi lisätä suunnittelijan motivaatiota toteutuksen aikaiseen suunnitteluun.

Lisäksi suunnitteluohjauksen laatu on ratkaisevassa roolissa toteutusmuodosta riippumatta. Rakennuttajalla tulee olla ammattitaitoinen henkilö suunnittelunohjauksessa ja urakoitsija on kutsuttava mukaan mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Samat ongelmat ovat läsnä myös KVR-urakoissa, jos urakoitsijalla ei ole resursseja panostaa suunnitteluohjaukseen.

Allianssi on toteutusmuodoltaan sopivin yhteistyön kannalta, mutta vaatii erittäin hyvän valmistelun toimiakseen sekä edellyttää kaikkien merkittävien osa-alueiden mukana olemista. Esimerkiksi LVI-suunnittelu on usein liian merkittävä osa jätettäväksi allianssin ulkopuolelle ja sivuun yhteisvastuusta. Allianssissa on mahdollista esimerkiksi olla samassa toimistossa eri osapuolten välillä, jolloin yhteistyö on jatkuvaa. Tämä vaatii toimitilaa ja sitä kautta resursseja, joten vaatii myös suuren hankkeen.

(Haastattelut: Jyrki Vuorio, Sweco Talotekniikka Oy; Vesa Välikangas, Caverion Suomi Oy)

#### 4.2 Suunnittelijan kiire ja ammattitaito

Kuten kaikilla, myös suunnittelijoilla on liian kiire, eikä projekteihin ole aina aikaa panostaa riittävästi parhaan lopputuloksen saamiseksi. Tämä kohdistuu erityisen pahasti nuorten, vastavalmistuneiden suunnittelijoiden työhön, joilla ei ole kokemusta käytännön toteutuksesta eivätkä näin osaa ottaa välttämättä kaikkea huomioon. Nuorten ohjaus ja rauhoittelu on tärkeää, eikä heitä pidä asettaa liian haastavaan tilanteeseen yksin vaan auttaa.

Käytännön toteutuksen kokemus saataisiin korjattua suunnittelijan opiskelun yhteyteen järjestettävällä harjoittelulla, jossa päästäisiin oikeasti käytännön toteutukseen työmaalle. Kesätyöhön yhdistettävä harjoittelu ei monen opiskelijan kohdalla toimi, varsinkin lukiotaustaiselle opiskelijalle palkallinen kesätyöpaikka asennustyöhön talotekniikka-alalla on vaikea saada ammatillisen koulutuksen puutteesta johtuen.

(Haastattelut: Joni Laine, Insinööritoimisto Aalto-Setälä Oy; Teuvo Mäkelä, Caverion Suomi Oy)

#### 4.3 Suunnittelijan toimet yhteistyön parantamiseksi

Suunnittelijan tulisi olla riittävän hyvin tavoitettavissa toteutuksen alkuvaiheessa ja resursseja tulisi olla laskettuna riittävästi myös rakentamisvaiheeseen, varsinkin rakentamisen alkuvaiheeseen. Erikoiskohteen paljastuessa ongelmalliseksi, siihen tulisi



pystyä keskittymään kunnolla myös rakentamisen aikana. Suunnitelmien läpikäynti urakoitsijan kanssa yhdessä ja urakoitsijan perusteltujen muutosehdotusten huomioiminen ja nopea reagointi saattavat nopeuttaa urakan valmistumista sekä vähentää kustannuksia huomattavasti.

- Nopea reagointi ongelmatilanteisiin.
- Muutosehdotusten huomiointi ja suunnittelu luvatussa aikataulussa.
- Resurssien lisäys toimien mahdollistamiseksi.
- Tiivis kahdenkeskinen yhteistyö urakoitsijan kanssa.

(Haastattelut: Kaikki)

## 5 LOPPUPÄÄTELMÄT

Urakoitsijan ja suunnittelijan välinen yhteistyö ei aina toimi halutulla tavalla. Vastusten saaminen ongelmiin saattaa kestää kauan ja ongelmien ennaltaehkäisy ei onnistu, koska kummallakaan ei ole resursseja hankkeen alkuvaiheen yhteistyöhön. Myös urakoitsijan perehtyminen suunnitelmiin tulee tehdä mahdollisimman ajoissa ja mahdolliset muutosehdotukset valmistella huolella. Kummankin osapuolen aikatauluun tulisi lisätä alkuvaiheen yhteiset suunnitelmakatselmukset ja varata niille tarvittavat resurssit. Lisäksi haastavissa saneerauskohteissa suunnitteluun pitäisi jättää riittävä riskivara rakentamisen aikaisten muutosten suunnittelua varten.

Edellä mainittujen osapuolten yhteistyön merkitys koskee koko rakennusalaan ja siihen panostamalla pystymme parempaan lopputulokseen. Suuri osa ongelmista on etukäteen ratkaistavissa ja aikataulussa pysyminen helpottuu kun ongelmat osataan ratkoa yhdessä jo etukäteen.

## LÄHTEET

RT10-11222 Talonrakennushankkeen kulku: Rakennushankkeen osapuolet

RT10-11223 Talonrakennushankkeen kulku: Toteutusmuodot

RT10-11129 Taloteknisen suunnittelun tehtäväluettelo TATE 12

Juhani Kiiras: Toteutusmuodon valinta ”Tehtävätarjotin ja toteutusmuotokorit”

Teknillisen korkeakoulun rakentamistalouden laboratorion raportteja 218

Luentokalvot: Pirjo Pernu 15.11.2012

Haastattelut:

Jyrki Vuorio, Sweco Talotekniikka Oy

Joni Laine, Insinööritoimisto Aalto-Setälä Oy

Reijo Sinkko, Rakennustoimisto Laamo Oy

Kari Torniainen, Caverion Suomi Oy

Teuvo Mäkelä, Caverion Suomi Oy

Vesa Välikangas, Caverion Suomi Oy

Pasi Leino, Caverion Suomi Oy